

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-237377
(P2002-237377A)

(43)公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テ-マコード ² (参考)
H 05 B 6/06	3 7 1	H 05 B 6/06	3 7 1 2 H 0 3 3
	3 7 3		3 7 3 3 K 0 5 9
	3 9 3		3 9 3
G 03 G 15/20	1 0 2	G 03 G 15/20	1 0 2
	1 0 9		1 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2001-34262(P2001-34262)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(22)出願日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(71)出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
番地の1

(72)発明者 大石広人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100076967

弁理士 杉信興

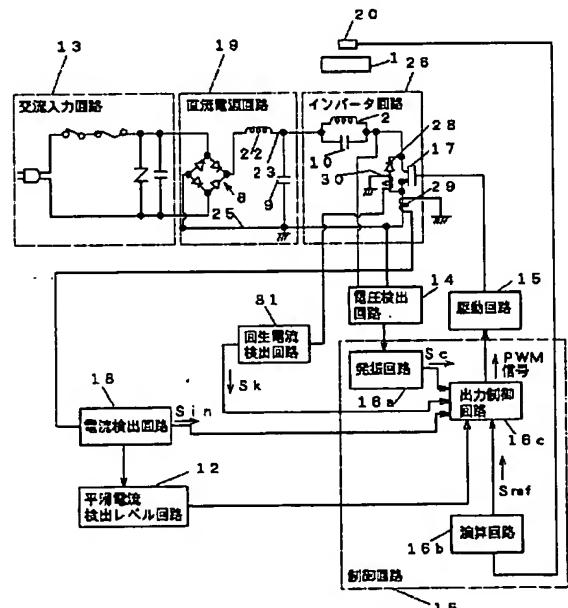
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 跳導加熱方法、装置、定着装置および画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 商用交流に与える無効電流を低減。可聴周波数騒音を防止。安価構成にて定加熱出力。これらをみたし定着性能が高い定着装置を提供。定着性能が高く画像品質の低下がない画像形成装置を提供。

【解決手段】 導電体ローラ1、温度センサ20、誘導加熱コイル2及び共振コンデンサ10、コイル2に給電する整流回路19、その出力直流をコイル2にチョッピング通電するスイッチ17及びフライホイールダイオード28、コイル2とスイッチ17の接続点の電圧を検出14、スイッチ17の電流を検出29、18、及び、接続点の電圧の共振振動に同期してスイッチ17をオンにし、スイッチ17の検出電流信号を温度偏差分バイアスした加算値が、スイッチ電流の包絡レベルの瞬時値に到達するときにオフにする制御手段、を備える定着装置。スイッチ電流とダイオードの回生電流からローラ材質を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】加熱対象の直近に配置した電気コイルおよびそれに接続した共振用コンデンサを含む共振回路に、スイッチング素子のオン／オフの繰返しにより、交流を整流した直流をチョッピング通電する誘導加熱方法において、

前記共振回路とスイッチング素子との間の電圧の変動を検出してそれに同期してスイッチング素子をオンにし、かつ、前記スイッチング素子に流れる電流を検出し、これが前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間の後にスイッチング素子をオフにする、ことを特徴とする誘導加熱方法。

【請求項2】加熱対象の温度を検出して、それが目標値に合致するように、前記オン時間を調整する請求項1記載の誘導加熱方法。

【請求項3】前記スイッチング素子に逆並列にダイオードが接続されている場合に、該ダイオードに流れる回生電流を検出し、前記スイッチング素子に流れる電流と該回生電流との組合せに基づいて、前記電気コイルの直近に加熱対象があるかおよび加熱対象の材質、の少なくとも一方を検出する、請求項1記載の誘導加熱方法。

【請求項4】加熱対象の材質に応じて、前記オン時間を調整する請求項3記載の誘導加熱方法。

【請求項5】加熱対象に近接して配設されそれに誘導電流を生じさせて発熱させるための電気コイルおよびそれに接続されたコンデンサを含む共振回路；該共振回路に給電するための、交流を直流に整流する整流回路；該整流回路の出力直流を前記共振回路にチョッピング通電するためのスイッチング素子及びこれに逆並列に接続されたダイオードを含むインバータ回路；前記スイッチング素子をオン／オフする駆動手段；前記電気コイルと前記スイッチング素子との接続点の電圧を検出する電圧検出手段；前記スイッチング素子に流れる電流を検出する手段；及び、

前記電圧検出手段が検出した電圧の共振振動に同期して前記駆動手段を介して前記スイッチング素子をオンにして、スイッチング素子に流れる電流が前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間の後にスイッチング素子をオフにする制御手段；を備える誘導加熱装置。

【請求項6】トナー像が付着した記録媒体を加熱および加圧するための円筒状の導電体ローラ；該導電体ローラの温度を検出する手段；該導電体ローラに近接して配設されそれに誘導電流を生じさせて発熱させるための電気コイル及びそれに接続されたコンデンサを含む共振回路；該共振回路に給電するための、交流を直流に整流する整流回路；該整流回路の出力直流を前記共振回路にチョッピング通電するためのスイッチング素子及びこれに逆並列に接続されたダイオードを含むインバータ回路；

前記スイッチング素子をオン／オフする駆動手段；前記電気コイルと前記スイッチング素子との接続点の電圧を検出する電圧検出手段；前記スイッチング素子に流れる電流を検出する手段；及び、前記電圧検出手段が検出した電圧の共振振動に同期して前記駆動手段を介して前記スイッチング素子をオンにして、スイッチング素子に流れる電流が前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間に、前記温度検出手段が検出した温度の、目標温度に対する偏差に対応する補正を加えた時間の後に、スイッチング素子をオフにする制御手段；を備える定着装置。

【請求項7】感光体、これを荷電する手段、感光体の荷電面に画像を表すための光を照射する露光手段、これによって形成された静電潜像をトナーで顕像化する現像手段、顕像化したトナー像を、直接に又は中間転写媒体を介して間接に記録媒体に転写する手段、ならびに、該記録媒体を加熱および加圧する請求項6に記載の定着装置、を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気コイル（誘導加熱コイル）に交流を通電してその直近の導電体に誘導電流を発生させる誘導加熱に関し、特に、交流を整流した直流電流を、インバータでチョッピングして、誘導加熱コイルとそれに接続した共振用コンデンサを含む共振回路に、インバータでチョッピングして給電するPWM制御の誘導加熱制御に関する。例えば、金属溶融炉、鋼材の誘導加熱炉、板材加熱炉、焼き入れ炉等の熱処理または熱処理装置、画像形成プロセスに用いられる定着装置、ならびに、定着装置を用いるプリンタ、ファクシミリ及び複写機等の画像形成装置に適用する。

【0002】

【従来技術】たとえば電子写真方式のプリンタ、ファクシミリ及び複写機において、現像された画像を記録シートや紙等の被画像形成材に定着させるために、その内部には定着装置が備えられている。この定着装置の主要部分は未定着のトナーが付着した用紙を加熱する定着ローラと、該用紙を押圧し、挟持搬送する加圧ローラとで構成される。

【0003】従来このような定着装置は、定着ローラ内部に加熱ヒータとしてハロゲンランプ等を備え、このランプで定着ローラ内部を加熱し、定着ローラをトナーが必要とする定着に適当な所定の目標温度まで上昇させるものであった。

【0004】しかしこのようなハロゲンヒータによる加熱方式は定着ローラを必要な温度に加熱するまでの時間が長く、又、ヒータ自体の損失も大きいため、現在のように、地球温暖化などの環境問題がクローズアップされるに至り、効率が良く、立ち上がり時間の早い定着装置

が求められている。

【0005】このような状況にあって、プリンタのトナーリーフ装置の加熱ローラとして「誘導型発熱ローラ」を使用することが提案された。たとえば特開53-50844号公報、特開平6-60975号公報及び特開2000-330404号公報に数種の開示がある。このローラを用いる定着装置は、定着ローラを電磁波による渦電流により、瞬時に加熱することができるため、加熱による時間を画期的に短くできる。

【0006】そのために、従来ハロゲンランプ方式で必要であったような、プリンタを使用しない待機時の場合にも定着部の温度を、再使用時に速く所定温度に立ちあげるために行っていた予熱の必要がなくなり、無駄な電力を不要とするもので、かつ加熱効率も良いため、環境問題に寄与できる方式として注目されている。

【0007】このような利点を有する誘導加熱型定着装置であるが、実際の装置を構成する場合には、コイルに高周波を印加するためのインバータ回路の構成が重要であり、このインバータ回路の構成如何によっては、高周波による効率の改善や、騒音の問題、模倣品定着ローラ対策、より製品価値を高めるためのコストダウンへの対応など、様々な問題をクリアするのが望ましい。

【0008】図15は、従来例の誘導加熱装置のブロック図である。この誘導加熱型装置を定着装置として実施する場合は、金属製の定着ローラまたは金属板などの、加熱対象である被加熱体1の近傍に、該被加熱体1に誘導電流を発生させるための誘導加熱コイル2が配設されており、該誘導加熱コイル2には、商用電源(AC100V)7の交流が整流回路19によってDCに整流され、共振用コンデンサ10以下のインバータ回路で高周波に変換して(高周波チョッピングで)印加される。被加熱体1表面もしくはその近傍には、安全保護部品であるサーモスタット4pが配設されており、インバータ回路への電流はこのサーモスタット4pを介して供給されており、被加熱体1が異常温度となった場合にはサーモスタット4pによって電源電流が遮断される。

【0009】整流回路19によりAC100VがDCに整流されて、LC共振回路を構成する誘導加熱コイル2と共振用コンデンサ10に印加される。整流回路19は、全波整流用のブリッジダイオード8と平滑コンデンサ9とからなる。整流回路19から出力されて、コイル2および共振用コンデンサ10よりなるLC共振回路に印加される電圧は、平滑コンデンサ9の容量が大きいときには図2の(a)に示したようなレベル変動幅が狭い全波整流波形となり、平滑コンデンサ9の容量がごく小さいときには図2の(b)に示したようなレベル変動幅が大きく交流電圧との相似性が高い全波整流波形となる。

【0010】そして、整流回路19とLC共振回路(2

+10)に対して直列に接続された、例えばトランジスタ、FETあるいはIGBTなどからなるスイッチング素子すなわちスイッチ17を、駆動回路15によりスイッチングすることで供給される。スイッチ17のオンタイミングは電圧検出回路14によって決められ、オフタイミングは制御回路16および電流検出回路18によって決められる。すなわち、基準オフタイミング(オン時間)を制御回路16が駆動回路15に指定し、電流検出回路18は、定電圧電源である回路用DC電源11から供給される定電圧を用いて基準電圧20が発生する基準電圧(一定値)に対する、電流検出回路18が発生する電流信号(検出電流値に比例する電圧)の偏差をあらわすエラー電圧を駆動回路15に与え、駆動回路15は、このエラー電圧が低くなる方向に、オフタイミングを、制御回路16が指定した基準オフタイミングからずらす。

【0011】このスイッチ17のオン・オフが繰り返されることで、コイル2に高周波電流が流れ、被加熱体1の誘導加熱が行われる。すなわちこのスイッチング動作によりコイル2に印加される高周波の周波数(スイッチング周波数)が、共振回路(2+10)の共振周波数に自動的に定まることとなる。

【0012】この従来例の制御系を用いた場合には、たとえば、整流回路19の出力電圧が図2の(b)に示すように、平滑化が極めて弱い、脈動が大きいものであるときには、全波整流波形において、1つの波の山を拡大した図16に示すように、電流検出レベルが常に基準電圧対応値になるようにオフタイミングが制御されるので、コイル2への印加電圧が高いときには、スイッチオンの時間が短くなっている周波数が高くなり、コイル2への印加電圧が低いときには、スイッチオンの時間が長くなっている周波数が低くなり、可聴帯域である20kHz以下となった場合に騒音となる。

【0013】インバータ回路に直流給電する整流回路19の平滑コンデンサ9の容量を大きくして、図2の(a)に示すように、直流の脈動のレベル変動幅を小さくし、この電圧を誘導加熱コイル2と共振用コンデンサ10の組合せでなる共振回路に印加する事により、コイル印加電圧の変動が小さいため、スイッチングのオンドューティ(オン/オフ一周期に対するオン時間の比)の変動(例えば図16)が極めて小さくなり、騒音を生じる可能性が無くなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、インバータ回路に直流給電する整流回路19の平滑コンデンサ9の容量が大きいと、商用電源電圧と消費電流の位相がずれてしまい無効電流が発生してしまう。そこで、高調波電流規制のための対策を講じる必要があり、装置のコストアップにつながってしまう。また、容量の大きな平滑コンデンサを用いること自体、装置のコストアップや

装置自体の大型化の問題があり好ましくない。さらに、従来のハロゲンランプ方式では、模倣品定着ローラが出回り、場合によっては、画像品質の低下を起しかねないといった問題がある。

【0015】そこで、本発明は、無効電流を少なくすることを1つの目的とし、可聴周波数騒音の発生を回避することを1つの目的とし、また、安価な構成にて加熱出力を一定に保つことを1つの目的とし、これらをみなし且つ定着性能が高い定着装置を提供することをもう1つの目的とし、定着性能が高く画像品質の低下を起こさない画像形成装置を提供することをもう1つの目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】(1) 加熱対象(1)の直近に配置した電気コイル(2)およびそれに接続した共振用コンデンサ(10)を含む共振回路に、スイッチング素子(17)のオン／オフの繰返しにより、交流を整流した直流をショッピング通電する誘導加熱方法において、前記共振回路とスイッチング素子との間の電圧の変動を検出してそれに同期してスイッチング素子をオンにし、かつ、前記スイッチング素子に流れる電流を検出し、これが前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間の後にしたときにスイッチング素子をオフにする、ことを特徴とする誘導加熱方法。

【0017】なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素または対応事項の記号を、参考までに付記した。以下も同様である。

【0018】交流を整流した電圧波形の、低レベルの電圧がスイッチング素子に加わるタイミングでは、従来では電圧が低いが故に電流値の瞬時値が低くしたがってオン時間が長くなるところ、上記(1)によれば、そのとき交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値が低くこれによりオン時間が従来より短い、すなわちスイッチング素子のオンデューティが従来のように高くはならない。

【0019】交流を整流した電圧波形の、高レベルの電圧がスイッチング素子に加わるタイミングでは、従来では電圧が高いが故に電流値の瞬時値が高くしたがってオン時間が短くなるところ、上記(1)によれば、そのとき包絡レベルの瞬時値が高くこれによりオン時間が従来より長い、すなわちスイッチング素子のオンデューティが従来のように低くはならない。

【0020】すなわち交流を整流した電圧波形が、例えば入力交流の正半波と略相似の、高低変動が大きい場合(例えば図2の(b))でも、スイッチング素子のPWM通電のデューティは格別に変動しない。一定又は略一定となる。その結果、スイッチング素子に流れる電流のPWM1周期の間のピーク値は、図3に鋸い鋸歯状波(1波が1回のオン期間)で示す値となり、そのピーク

値の時系列分布が、交流を整流した電圧波形に相似の包絡線を描く。この包絡線の瞬時値を、スイッチング素子のオフタイミングの決定に用いる。代わりに、共振回路に印加される整流回路の出力すなわち交流を整流した電圧波形を検出しあるいは生成して、それを前記包絡レベルとして用いてもよい。

【0021】いずれにしても、共振回路に印加される電圧波形とスイッチング素子に流れる電流のPWM1周期の間のピーク値が時系列で描く包絡線とは相似であり、該電圧波形の電圧(瞬時値)にスイッチング素子に流れる電流(ピーク値)が比例し、PWM1周期の間のオン時間が実質上一定となる。すなわち、PWMによるスイッチング素子のオン／オフのオンデューティが実質上一定になる。

【0022】スイッチング素子のPWM通電のデューティが一定又は略一定となるので、交流を整流する回路の平滑コンデンサは大容量でなくても、すなわち交流を整流した電圧波形が入力交流の正半波と略相似の高低変動が大きい場合でも、電圧が低いタイミングのときでも格別な周波数低下を生じない。例えば20KHz以下の可聴周波数に下がることが避けられる。

【0023】(2) 加熱対象(1)の温度を検出して、それが目標値に合致するように前記オン時間を調整する上記(1)の誘導加熱方法。上記(1)によって求めたオン時間に、例えば目標温度に対する検出温度の偏差に対応する増、減を加えることにより、加熱対象の温度を目標値に制御することが出来る。

【0024】(3) 前記スイッチング素子(17)に逆並列にダイオード(28)が接続されている場合に、該ダイオードに流れる回生電流を検出し、前記スイッチング素子に流れる電流と該回生電流との組合せに基づいて、前記電気コイル(2)の直近に加熱対象(1)があるかおよび加熱対象(1)の材質、の少なくとも一方を検出する、上記(1)の誘導加熱方法。

【0025】回生電流の値は、図10に示すように、加熱対象(1)の材質とスイッチング素子に流す負荷電流値に依存し、加熱対象が導電率が高いアルミニウムのときには加熱対象が消費する電力が少ない。したがって回生電流値が大きい。これは誘導加熱は不利であることを意味する。加熱対象が鉄であるとアルミニウムとは逆に、加熱対象の消費電力が大きく回生電流値が低く、誘導加熱が有利であることを意味する。加熱対象がステンレスであると、誘導加熱の電力消費特性はアルミと鉄の中間である。誘導コイル(2)の近くに加熱対象が無い無負荷の場合には、電力消費が無いので、過大な回生電流が流れる。

【0026】このような、スイッチング素子に流す負荷電流値に対する、ダイオードに流れる回生電流の、無負荷あるいは加熱対象の材質による大きさの相違に着目して、加熱対象の有無及び加熱対象の材質を判定できる。

本実施態様(3)では、例えば、スイッチング素子のオンデューティを順次に上げながら回生電流値(Sk)を読み取り、回生電流値(Sk)が所定値例えば20Aに達した時のスイッチ電流値(Sin)が所定値たとえば30A以上であれば材質が鉄と判定し、そうではなくスイッチ電流値(Sin)が10Aを越えれば材質がステンレスと判定し、そうでは無いとさらにスイッチ電流値(Sin)を上げて、回生電流値が80Aを越えるとき、スイッチ電流値(Sin)が3Aをこえると材質がアルミニウムと判定し、そうではないと無負荷(ローラなし)と判定する。

【0027】また例えば、スイッチング素子の電流値が2Aになるまでに回生電流値が40Aを越えると無負荷(加熱対象無し)と判定し、そうではなくスイッチング素子の電流値が5Aを超えるまでに回生電流値が60Aを越えると加熱対象はアルミあるいは誘導加熱不適材と判定し、そうではなくスイッチング素子の電流値が10Aを超えるまでに回生電流値が10Aを越えると加熱対象はステンレスあるいはそれに相応する誘導加熱可能材と判定し、そうではなくスイッチング素子の電流値が10Aを超えると加熱対象は鉄あるいはそれに相応する誘導加熱適材と判定することも出来る。

【0028】(4) 加熱対象の材質に応じて、前記オン時間を調整する上記(3)の誘導加熱方法。上記(3)の通り、同一値の電流をスイッチング素子に通電しても加熱対象の材質によって回生電流値が異なるので、加熱対象の電力消費(吸収)速度が異なる。すなわち昇温速度が異なり、アルミでは温度上昇が遅く、鉄では早い。そこで本実施態様(4)では、誘導加熱特性がよい基準材質(例えば鉄)に定めた基準の温度上昇速度と同等の速度で、誘導加熱特性が劣る材質(例えばステンレス)も昇温するように、誘導加熱特性が劣る材質の場合にスイッチング素子の電流値(PWMのオンデューティ)を高く設定する。

【0029】(5) 加熱対象(1)に近接して配設されそれに誘導電流を生じさせて発熱させるための電気コイル(2)及びそれに接続されたコンデンサ(10)を含む共振回路(2,10)；該共振回路に給電するための、交流を直流に整流する整流回路(19)；該整流回路の出力直流を前記共振回路にチョッピング通電するためのスイッチング素子(17)及びこれに逆並列に接続されたダイオード(28)を含むインバータ回路(26)；前記スイッチング素子をオン/オフする駆動手段(15)；前記電気コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)；前記スイッチング素子に流れる電流を検出する手段(18)；及び、前記電圧検出手段が検出した電圧の共振振動に同期して前記駆動手段を介して前記スイッチング素子をオンにして、スイッチング素子に流れる電流が前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間の後に

スイッチング素子をオフにする制御手段(16)；を備える誘導加熱装置。

【0030】これによれば、共振回路に印加される、交流を整流した電圧波形が、例えば入力交流の正半波と略相似の、高低変動が大きい場合(例えば図2の(b))でも、スイッチング素子のPWM通電のデューティは格別に変動しない。一定又は略一定となる。その結果、スイッチング素子に流れる電流のPWM1周期の間のピーク値は、図3に鋭い鋸歯状波(1波が1回のオン期間)で示す値となり、そのピーク値の時系列分布が、交流を整流した電圧波形に相似の包絡線を描く。この包絡線の瞬時値を、スイッチング素子のオフタイミングの決定に用いる。代わりに、共振回路に印加される整流回路の出力すなわち交流を整流した電圧波形を検出しあるいは生成して、それを前記包絡レベルとして用いてもよい。

【0031】いずれにしても、共振回路に印加される電圧波形とスイッチング素子に流れる電流のPWM1周期の間のピーク値が時系列で描く包絡線とは相似であり、該電圧波形の電圧(瞬時値)にスイッチング素子に流れる電流(ピーク値)が比例し、PWM1周期の間のオン時間が実質上一定となる。すなわち、PWMによるスイッチング素子のオン/オフのオンデューティが実質上一定になる。

【0032】スイッチング素子のPWM通電のデューティが一定又は略一定となるので、交流を整流する回路の平滑コンデンサは大容量でなくても、すなわち交流を整流した電圧波形が入力交流の正半波と略相似の高低変動が大きい場合でも、電圧が低いタイミングのときでも格別な周波数低下を生じない。例えば20KHz以下の可聴周波数に下がることが避けられる。

【0033】(6) トナー像が付着した記録媒体(PR)を加熱および加圧するための円筒状の導電体ローラ(1)；該導電体ローラの温度を検出する手段(20)；該導電体ローラに近接して配設されそれに誘導電流を生じさせて発熱させるための電気コイル(2)及びそれに接続されたコンデンサ(10)を含む共振回路(2,10)；該共振回路に給電するための、交流を直流に整流する整流回路(19)；該整流回路の出力直流を前記共振回路にチョッピング通電するためのスイッチング素子(17)及びこれに逆並列に接続されたダイオード(28)を含むインバータ回路(26)；前記スイッチング素子をオン/オフする駆動手段(15)；前記電気コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)；前記スイッチング素子に流れる電流を検出する手段(29)；及び、前記電圧検出手段が検出した電圧の共振振動に同期して前記駆動手段を介して前記スイッチング素子をオンにして、スイッチング素子に流れる電流が前記交流を整流した電圧波形に比例する包絡レベルの瞬時値に到達するまでの時間に基づいたオン時間に、前記温度検出手段が検出した温度の、目標温度に対する偏差に対応する補正を加えた時

間の後に、スイッチング素子をオフにする制御手段；を備える定着装置。

【0034】これによれば、上記(5)に記述した作用効果に加えて、導電体ローラ(1)の温度が目標値に自動的に制御され、一定温度に維持される、と言う作用効果が得られる。

【0035】(7) 感光体(414)、これを荷電する手段(419)、感光体の荷電面に画像を表すための光を照射する露光手段(441-446)、これによって形成された静電潜像をトナーで顕像化する現像手段(420)、顕像化したトナー像を、直接に又は中間転写媒体を介して間接に記録媒体に転写する手段(415-416)、ならびに、該記録媒体を加熱および加圧する上記(6)に記載の定着装置(423)、を備える画像形成装置。

【0036】これによれば、定着装置(423)の導電体ローラ(1)の温度が目標値に自動的に制御され、一定温度に維持されるので、定着品質が安定した画像記録が得られる。

【0037】(8) 記録媒体(PR)上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であって、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(17)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記ダイオード(28)を流れる電流の電流値を検出する電流検出手段(30,31)と、その検出電流を平滑検出レベルに調整する平滑検出レベル調整手段と、該検出した電圧値と平滑検出レベルと検出した電流値に基づいて前記スイッチング素子を駆動制御する制御手段(16)と、を有することを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0038】これによれば、誘導加熱型定着装置において、コイル(2)とスイッチング素子(17)との接続点の電圧がほぼ0Vに達したかどうかと、コイル(2)に印加される電圧に比例した電流を電圧波形と相似に平滑化した平滑検出レベルに検出電流値が達したかどうかにより高周波を発生させるインバータ回路のスイッチングを行うこととしたので、コイル(2)に印加される電圧自体は例えば図2の(b)に示すように変動しても印加電圧の高低に問わらず、スイッチング素子(17)のオン/オフ周波数が一定となり、騒音の発生がない。また、例えば図2の(b)に示すような電圧は、平滑コンデンサ(9)の容量が極く小さい場合であり、無効電流が発生しないため高調波電流規制に対応することができ、かつ、コイル電流を検出してスイッチングを行っているため、加熱出力を一定に保つことができるので、被加熱体の温度制御を

精度よく行うことができる。

【0039】(9) 記録媒体(PR)上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であって、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(17)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記ダイオード(28)を流れる電流の電流値を検出する電流検出手段(30,31)と、その検出電流を平滑検出レベルに調整する平滑検出レベル調整手段と、該検出した電圧値と平滑検出レベルと検出した電流値に基づいて前記スイッチング素子を駆動制御する制御手段(16)と、を有することを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0040】これによれば、上記(8)の作用効果に加え、た回生電流値(ダイオードを流れる電流)に基づいて前記スイッチング素子を駆動制御することにより、コイル電流に比べ、より小さい電流値を検出するため検出部の損失を少なくできる。

【0041】(10) 記録媒体(PR)上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であって、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(17)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記スイッチング素子(17)に流れる電流を検出する電流検出手段(18)と、その検出電流を平滑検出レベル1に調整する平滑検出レベル調整手段1(12)と、前記ダイオード(28)を流れる電流の電流値を検出する電流検出手段2(30,31)と、その検出電流を平滑検出レベル2に調整する平滑検出レベル調整手段2と、該検出した電圧値と前記平滑検出レベル1, 2と検出した電流値1, 2に基づいて前記スイッチング素子を駆動制御する制御手段(16)と、を有することを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0042】これによれば、上記(8)の作用効果に加え、検出した電圧と平滑検出レベル1, 2と検出した電流値1, 2に基づいて前記スイッチング素子を駆動制御することにより、前記スイッチング素子(17)を上記(8), (9)に比べより精度良く駆動制御できる。

【0043】(11) 記録媒体(PR)上に形成されたトナ

11

一像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であつて、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(1)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記スイッチング素子(17)に流れる電流を検出する電流検出手段(29,18)と、前記インバータ回路(26)の回生電流を検出する回生電流検出手段(30,31)と、前記インバータ回路の動作状態で前記電流検出手段(29,18)により検出される電流および前記回生電流検出手段(30,31)により検出される回生電流の検出値に基づいて前記被加熱体の材質を判定する判定手段(16)とを設けて構成したことを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0044】これによれば、誘導加熱型定着装置において、負荷(1)と誘導コイル(2)との結合状態が負荷(1)の材質によって異なり、これによってインバータ回路(26)に流れるスイッチ電流および回生電流の値に違いをもたらして特徴的な値を持つことをを利用して、判定手段(16)により、スイッチ電流と回生電流との検出データから負荷の材質に特徴的な値を持つ両者の関係を見出して負荷の材質判定を行うので、模倣品定着ローラによる画像品質の低下を起さない。

【0045】また、インバータ回路の入力電力や周波数に依存しない特性としてスイッチ電流および回生電流の検出データの値から負荷の材質を判定することができるようになり、スイッチ電流や回生電流の検出データを補正したり判定のためのしきい値を変化させるなどの複雑な構成を採用する必要がなくなる。

【0046】(12)記録媒体(1)上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であつて、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(1)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記スイッチング素子(17)に流れる電流1を検出する電流検出手段1(29,18)と、その検出電流を平滑検出レベル1に調整する平滑検出レベル調整手段1(12)と、前記ダイオード(28)を流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)と、該検出した電圧値と平滑検出レベル1および検出した電流1に基づいて前記スイッチング素子(17)を駆動制御する制御手段(16)と、前記電流検出手段

20

30

40

50

12

1(29,18)により検出される電流1および前記電流検出手段2(30,31)により検出される電流2に基づいて被加熱体(1)の材質を判定する判定手段(16)とを設けて構成したことを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0047】これによれば、上記(8)、(11)の作用効果に加え、スイッチング素子(17)に流れる電流1を検出する電流検出手段1(29,18)をスイッチング素子駆動制御と、被加熱体の材質判定とで共用することにより安価となる。

【0048】(13)記録媒体上(1)に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であつて、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(1)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(1)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記スイッチング素子(17)に流れる電流1を検出する電流検出手段1(29,18)と、前記ダイオード(28)を流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)と、その検出電流1を平滑検出レベルに調整する平滑検出レベル調整手段1(12)と、該検出した電圧値と平滑検出レベル1および検出した電流1に基づいて前記スイッチング素子(17)を駆動制御する制御手段(16)と、前記電流検出手段1(29,18)により検出される電流1および前記電流検出手段2(30,31)により検出される電流2に基づいて前記被加熱体(1)の材質を判定する判定手段(16)とを設けて構成したことを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0049】これによれば、上記(8)、(9)、(11)の作用効果に加え、ダイオード(28)に流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)を、スイッチング素子(17)の駆動制御と、被加熱体(1)の材質判定とで共用することにより安価となる。

【0050】(14)記録媒体(PR)上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置(423)であつて、導電性部材で形成された被加熱体(1)と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるためのコイル(2)と、該コイルに交番電流を流すための、整流回路(8)および平滑コンデンサ(9)からなる直流電源回路(19)と、前記コイル(2)とコンデンサ(10)からなる共振回路(2,10)、スイッチング素子(1)およびこれに逆並列に接続されるダイオード(28)からなるインバータ回路(26)と、前記コイル(2)と前記スイッチング素子(17)との接続点の電圧を検出する電圧検出手段(14)と、前記スイッチング素子(17)に流れる電流1を検出する電流検出手段1(29,18)と、その検出電流を平滑検出レベル1に調整する平滑検出レベル調整手段1(12)と、前記ダイオード(28)を流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)と、該検出した電圧値と平滑検出レベル1および検出した電流1に基づいて前記スイッチング素子(17)を駆動制御する制御手段(16)と、前記電流検出手段1(29,18)と、その検出電流を

平滑検出レベル1に調整する平滑検出レベル調整手段1(12)と、前記ダイオード(28)を流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)と、その検出電流を平滑検出レベル2に調整する平滑検出レベル調整手段2と、該検出した電圧値と前記平滑検出レベル1,2と電流1,2に基づいて前記スイッチング素子(17)を駆動制御する制御手段(16)と、前記電流検出手段1(29,18)により検出される電流1および前記電流検出手段2(30,31)により検出される電流2に基づいて前記被加熱体(1)の材質を判定する判定手段(16)とを設けて構成したことを特徴とする誘導加熱型定着装置。

【0051】これによれば、上記(1), (2), (3), (4)の作用効果に加え、スイッチング素子(17)に流れる電流1を検出する電流検出手段1(29,18)と、ダイオード(28)に流れる電流2を検出する電流検出手段2(30,31)を、スイッチング素子(17)の駆動制御と、被加熱体(1)の材質判定とで共用することにより安価となる。

【0052】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用した誘導加熱型定着装置の制御系のブロック図である。ここでは、図1に示す従来例と同一機能を有する部材あるいは対応する部材については既に説明した各図と同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0053】図1に示す誘導加熱型定着装置においては、被加熱体1表面もしくはその近傍には、安全保護部品である温度ヒューズ4が配設されており、インバータ回路への電流はこの温度ヒューズ4を介して供給され、被加熱体1が異常温度となった場合には温度ヒューズ4によって電源電流が遮断される。

【0054】平滑コンデンサ9は、印加される高周波電流の高周波発生対策として、また、装置のコストを低く抑えるために、本装置では $10\ \mu F$ 以下のものを用いている。これは、本装置に関しては、商用電源の交流(AC 100V)を整流して、そのままコイル2に印加するようになっているためである。これにより整流回路8および平滑コンデンサ9を含む直流電源回路19から出力さ*

$$\Delta i / \Delta t = V / L$$

【0059】ここで、コイル2に印加される電圧Vは全波整流波形なので、電源電圧振幅を V_0 とすると下記

$$V = V_0 \mid \sin(\omega t) \mid$$

【0060】(1)式に(2)式を代入すると、下記

$$\Delta i / \Delta t \text{ const} = (V_0 \mid \sin(\omega t) \mid) / L \text{ const} \quad (3)。$$

【0061】したがって、スイッチング周波数の逆数に比例する Δt が一定の場合には、下記(4)式に示すよ☆

$$\Delta i = i_0 \mid \sin(\omega t) \mid$$

【0062】故に、 Δt が一定の場合、Vと Δi は比例させることができる。ここで、 i_0 は、コイル電流検出レベル(図3上の1点鎖線)の振幅、 V_0 は電源電圧(図3上の2点鎖線)の振幅である。

*れてコイル2および共振用コンデンサ10よりなるLC共振回路に印加される電流は、図2の(b)に示したような全波整流波形となる。

【0055】そして、高周波電流は、直流電源回路19とLC共振回路(2+10)に対して直列に接続された、例えばトランジスタ、FETあるいはIGBTなどからなるスイッチング素子であるスイッチ17を駆動回路15によりスイッチングすることで供給される。スイッチ17のオンタイミングは電圧検出回路14によって決められ、電圧検出回路14がコイル2とスイッチ17との接続点の電圧を検出して、本例ではそれがほぼ0Vになった時点でオン信号を制御回路16に出力して、駆動回路15を介してスイッチ17をオンにする。

【0056】一方、スイッチ17のオフタイミングは、電流検出回路18が検出するスイッチ17を流れる電流によって決められる。すなわち、平滑電流検出レベル回路12が生成する検出電流のピーク値の時系列包絡レベルの瞬時値(現在値)にスイッチ17を流れる電流が到達した時に、オフするようにオフ信号を制御回路16に出力して、駆動回路15を介してスイッチ17をオフにする。該包絡レベルは、以下に説明するが、直流電源回路19の出力電圧波形に比例する(図3)。

【0057】スイッチ17の上述オン/オフが繰り返されることで、コイル2に高周波電流が流れ、被加熱体1の誘導加熱が行われる。すなわちこのスイッチング動作によりコイルに印加される高周波の周波数(スイッチング周波数)が決定されることとなる。

【0058】ここで、平滑電流検出レベル回路12の機能について説明する。図3は、スイッチ17に流れる電流を実線で示すもので、直流電源回路19の出力である全波整流電圧波形(図3上のコイル印加電圧V)の1つの波形の山部分も拡大して示すものである。コイル2に印加される電圧をV、コイル2のインダクタンスをL、コイル電流をi、スイッチ17の上述のオン/オフの繰り返しにおけるオン時間を Δt とすると、一般的に下記(1)式が成立す：

(1)。

※(2)と置くことができる：

(2)。

★ ★ (3)式となる：

(3)。

☆うになることが分かる：

(4)。

【0063】すなわち、本装置においては、平滑電流検出レベル回路12が、電流検出回路18が検出した電流値(Δt の間の電流ピーク値)を平滑化した包絡レベル(図3上の1点鎖線)を発生する。この包絡レベルは、

Δt が一定であると直流電源回路 19 の出力電圧 (図 3 上の 2 点鎖線) に比例する。

【0064】制御回路 16 が、電流検出回路 18 が検出する電流値が平滑電流検出レベル回路 12 が発生する包絡レベルに達すると、駆動回路 15 を介してスイッチ 17 をオフにする。これにより、オン時間 Δt が一定となり、コイル印加電圧が変化しても、スイッチ 17 のオン／オフの繰返しが一定の周波数となる。回路 12 でスイッチ電流の時系列包絡レベルを生成するのに替えて、直流電源回路 19 の出力電圧 (図 2) を検出して、それを分圧あるいは增幅して上記包絡レベルに替えて用いてよい。

【0065】なお、図 1 中、制御回路 16 は、被加熱体 1 に接触して、または直近に配設されているサーミスタ (不図示) が検出した温度により被加熱体 1 の温度が定着に必要な温度となるように、目標温度に対する検出温度の偏差に対応して上述のオン時間に補正を加える。すなわちオフにするタイミングを遅くする、または早くする。あるいは、この補正是、前記包絡レベルを検出温度の偏差に応じて昇降することによって行ってよい。

【0066】回路用 DC 電源 11 は、電圧検出回路 14、駆動回路 15、制御回路 16、電流検出回路 18 に DC 電源を供給するための簡易な安定化電源である (ただし、図中、これら各部への配線経路については図示せず)。

【0067】図 4 は、従来例と本発明について、加熱出力特性、スイッチング周波数特性および被加熱体温度特性をまとめて示したものである。この図から分かるように、加熱出力特性は、本発明と従来例は共に一定の出力が得られている。スイッチング周波数特性は、本発明は非可聴帯域で一定の周波数であるが、従来例は周波数が変動し、可聴帯域 (20 kHz 以下) 内に入っている。被加熱体温度特性は、本発明と従来例は共に一定の上昇速度を示している。このように、従来例においては、騒音が発生するなどの不利点があるのに対し、本発明を適用した場合には、加熱出力特性、スイッチング周波数特性および被加熱体温度特性のいずれも良好となる。

【0068】本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明により明らかになろう。

【0069】次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、同一機能を有する部材については既に説明した各図と同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0070】

【実施例】- 第 1 実施例-

図 5 に、本発明の画像処理装置の 1 実施例を示す。この実施例は、デジタルフルカラー複写機である。カラー画像読み取り装置 (以下、原稿スキャナという) 200 は、コンタクトガラス 202 上の原稿 180 の画像を、照明ランプ 205、ミラー群 204 A、204 B、204 C など、およびレンズ 206 を介してカラーセンサ 2

07 に結像して、原稿のカラー画像情報を、例えば、ブルー (以下、B という)、グリーン (以下、G という) およびレッド (以下、R という) の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。カラーセンサ 207 は、この例では、3 ライン CCD センサで構成されており、B、G、R の画像を色ごとに読み取る。スキャナ 200 で得た B、G、R の色分解画像信号強度レベルをもとに、図示省略された画像処理ユニット (20: 図 2、3) にて色変換処理を行い、ブラック (以下、BK という)、シアン (以下、C という)、マゼンダ (以下、M という)、イエロー (以下、Y という) の記録色情報を含むカラー画像データを得る。

【0071】このカラー画像データを用い、次に述べるカラー画像記録装置 (以下、カラープリンタという) 400 によって、BK、C、M、Y の画像を中間転写ベルト上に重ね形成し、そして転写紙に転写する。原稿スキャナ 200 は、カラープリンタ 400 の動作とタイミングをとったスキャナースタート信号を受けて、照明ランプ 205 やミラー群 204 A、204 B、204 C などからなる照明・ミラー光学系が左矢印方向へ原稿走査し、1 回走査毎に 1 色の画像データを得る。そして、その都度、カラープリンタ 400 で順次、顕像化しつつ、これらを中間転写ベルト上に重ね合わせて、4 色のフルカラー画像を形成する。

【0072】カラープリンタ 400 の、露光手段としての書き込み光学ユニット 401 は、原稿スキャナ 200 からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行い、感光体ドラム 414 に静電潜像を形成する。光書き込み光学ユニット 401 は、レーザー発光器 441、これを発光駆動する発光駆動制御部 (図示省略)、ポリゴンミラー 443、これを回転駆動する回転用モータ 444、fθ レンズ 442、反射ミラー 446 などで構成されている。感光体ドラム 414 は、矢印で示す如く反時計回りの向きに回転するが、その周りには、感光体クリーニングユニット 421、除電ランプ 414 M、帯電器 419、感光体ドラム上の潜像電位を検知する電位センサー 414 D、リボルバー現像装置 420 の選択された現像器、現像濃度パターン検知器 414 P、中間転写ベルト 415 などが配置されている。

【0073】リボルバー現像装置 420 は、BK 現像器 420 K、C 現像器 420 C、M 現像器 420 M、Y 現像器 420 Y と、各現像器を矢印で示す如く反時計回りの向きに回転させる、リボルバー回転駆動部 (図示省略) などからなる。これら各現像器は、静電潜像を顕像化するために、現像剤の穂を感光体ドラム 414 の表面に接触させて回転する現像スリーブ 420 K S、420 C S、420 M S、420 Y S と、現像剤を組み上げ搅拌するため回転する現像パドルなどで構成されている。待機状態では、リボルバー現像装置 420 は BK 現

像器420で現像を行う位置にセットされており、コピー動作が開始されると、原稿スキャナ200で所定のタイミングからBK画像データの読み取りがスタートし、この画像データに基づき、レーザー光による光書き込みすなわち潜像形成が始まる。以下、BK画像データによる静電潜像をBK潜像という。C, M, Yの各画像データについても同じ。このBK潜像の先端部から現像可能とすべく、BK現像器420Kの現像位置に潜像先端部が到達する前に、現像スリーブ420KSを回転開始して、BK潜像をBKトナーで現像する。そして、以後、BK潜像領域の現像動作を続けるが、潜像後端部がBK潜像位置を通過した時点で、速やかに、BK現像器420Kによる現像位置から次の色の現像器による現像位置まで、リボルバー現像装置420を駆動して回動させる。この回動動作は、少なくとも、次の画像データによる潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0074】像の形成サイクルが開始されると、感光体ドラム414は矢印で示すように反時計回りの向きに回動し、中間転写ベルト415は図示しない駆動モータにより、時計回りの向きに回動する。中間転写ベルト415の回動に伴って、BKトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成およびYトナー像形成が順次行われ、最終的に、BK, C, M, Yの順に中間転写ベルト415上に重ねてトナー像が形成される。BK像の形成は、以下のようにして行われる。

【0075】すなわち、帯電器419がコロナ放電によって、感光体ドラム414を負電荷で約-700Vに一様に帯電する。つづいて、レーザーダイオード441は、BK信号に基づいてラスタ露光を行う。このようにラスタ像が露光されたとき、当初、一様に荷電された感光体ドラム414の露光された部分については、露光光量に比例する電荷が消失し、静電潜像が形成される。リボルバー現像装置420内のトナーは、フェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、本現像装置のBK現像スリーブ420KSは、感光体ドラム414の金属基体層に対して図示しない電源回路によって、負の直流電位と交流とが重畠された電位にバイアスされている。この結果、感光体ドラム414の電荷が残っている部分には、トナーが付着せず、電荷のない部分、つまり、露光された部分にはBKトナーが吸着され、潜像と相似なBK可視像が形成される。中間転写ベルト415は、駆動ローラ415D、転写対向ローラ415T、クリーニング対向ローラ415Cおよび従動ローラ群に張架されており、図示しない駆動モータにより回動駆動される。

【0076】さて、感光体ドラム414上に形成したBKトナー像は、感光体と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト415の表面に、ベルト転写コロナ放電器（以下、ベルト転写部という。）416によって転写される。以下、感光体ドラム414から中間転写ベルト4

15へのトナー像転写を、ベルト転写と称する。感光体ドラム414上の若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム414の再使用に備えて、感光体クリーニングユニット421で清掃される。ここで回収されたトナーは、回収パイプを経由して図示しない排トナータンクに蓄えられる。

【0077】なお、中間転写ベルト415には、感光体ドラム414に順次形成する、BK, C, M, Yのトナー像を、同一面に順次、位置合わせして、4色重ねのベルト転写画像を形成し、その後、転写紙にコロナ放電転写器にて一括転写を行う。ところで、感光体ドラム414側では、BK画像の形成工程のつぎに、C画像の形成工程に進むが、所定のタイミングから、原稿スキャナ200によるC画像データの読み取りが始まり、その画像データによるレーザー光書き込みで、C潜像の形成を行う。C現像器420Cは、その現像位置に対して、先のBK潜像後端部が通過した後で、かつ、C潜像先端が到達する前に、リボルバー現像装置の回転動作を行い、C潜像をCトナーで現像する。以降、C潜像領域の現像をつづけるが、潜像後端部が通過した時点で、先のBK現像器の場合と同様にリボルバー現像装置420を駆動して、C現像器420Cを送り出し、つぎのM現像器420Mを現像位置に位置させる。この動作もやはり、つぎのM潜像先端部が現像部に到達する前に行う。なお、MおよびYの各像の形成工程については、それぞれの画像データの読み取り、潜像形成、現像の動作が、上述のBK像や、C像の工程に準ずるので、説明は省略する。

【0078】ベルトクリーニング装置415Uは、入口シール、ゴムブレード、排出コイルおよび、これら入口シールやゴムブレードの接離機構により構成される。1色目のBK画像をベルト転写した後の、2, 3, 4色目の画像をベルト転写している間は、ブレード接離機構によって、中間転写ベルト面から入口シール、ゴムブレードなどは離間させておく。

【0079】紙転写コロナ放電器（以下、紙転写器という。）417は、中間転写ベルト415上の重ねトナー像を転写紙に転写するべく、コロナ放電方式にて、AC+DCまたは、DC成分を転写紙および中間転写ベルトに印加するものである。

【0080】転写紙カセット482には、転写紙が収納されており、給紙コロ483によってレジストローラ対418R方向に給紙・搬送される。なお、符号412B2は、OHP用紙や厚紙などを手差しするための給紙トレイを示している。像形成が開始される時期に、転写紙が給紙トレイから給送され、レジストローラ対418Rのニップ部にて待機している。そして、紙転写器417に中間転写ベルト415上のトナー像の先端がさしかかるときに、丁度、転写紙先端がこの像の先端に一致する如くにレジストローラ対418Rが駆動され、紙と像との合わせが行われる。このようにして、転写紙が中間転

写ペルト上の色重ね像と重ねられて、正電位につながれた紙転写器417の上を通過する。このとき、コロナ放電電流で転写紙が正電荷で荷電され、トナー画像の殆どが転写紙上に転写される。つづいて、紙転写器417の左側に配置した図示しない除電ブラシによる分離除電器を通過するときに、転写紙は除電され、中間転写ペルト415から剥離されて紙搬送ペルト422に移る。中間転写ペルト面から4色重ねトナー像を一括転写された転写紙は、紙搬送ペルト422で定着器423に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラと加圧ローラのニップ部でトナー像を溶融定着され、排出ロール対424で本体外に送り出され、図示省略のコピートレイに表向きにスタッカされる。

【0081】なお、ベルト転写後の感光体ドラム414は、ブラシローラ、ゴムブレードなどからなる感光体クリーニングユニット421で表面をクリーニングされ、また、除電ランプ414Mで均一除電される。また、転写紙にトナー像を転写した後の中間転写ペルト415は、再び、クリーニングユニット415Uのブレード接触機構でブレードを押圧して表面をクリーニングする。リピートコピーの場合には、スキャナの動作および感光体への画像形成は、1枚目の4色目画像工程にひきつづき、所定のタイミングで2枚目の1色目画像工程に進む。中間転写ペルト415の方は、1枚目の4色重ね画像の転写紙への一括転写工程にひきつづき、表面をベルトクリーニング装置でクリーニングされた領域に、2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようとする。その後は、1枚目と同様動作になる。

【0082】図5に示すカラー複写機は、パソコン等のホストから、LAN又はパラレルI/Fを通じてプリントデータが与えられるとそれをカラーブリントタ400でプリントアウト（画像出力）でき、しかも原稿スキャナ200で読み取った画像データを遠隔のファクシミリに送信し、受信する画像データもプリントアウトできる複合機能つきのカラー複写機である。この複写機は、構内交換器PBXを介して公衆電話網に接続され、公衆電話網を介して、ファクシミリ交信やサービスセンタの管理サーバと交信することができる。

【0083】図6に、図5に示す複写機の電気系システムを示す。原稿を光学的に読み取る原稿スキャナ200は、読み取りユニットにて、原稿に対するランプ照射の反射光をミラー及びレンズにより受光素子207に集光する。受光素子（本実施例ではCCD）は、センサー・ボード・ユニットSBU（以下単にSBUと称す）にあり、CCDに於いて電気信号に変換された画像信号は、SBU上でディジタル信号すなわち読み取った画像データに変換された後、SBUから、画像処理200に出力される。

【0084】複合機能コントローラ100の中のシステムコントローラ106と、プリントタ400の中のプロセ

スコントローラは、パラレルバスPb及びシリアルバスSbを介して相互に通信を行う。画像処理300は、その内部に於いてパラレルバスPbとシリアルバスSbとのデータインターフェースのためのデータフォーマット変換を行う。

【0085】SBUからの読み取り画像データは、画像処理300に転送され、画像処理が、光学系及びディジタル信号への量子化に伴う信号劣化（スキャナ系の信号劣化：スキャナ特性による読み取り画像データの歪）を補正し、該画像データを複写機能コントローラ100に転送してメモリMEMに書込む。又は、プリンタ出力のための処理を施してプリントタ400に与える。

【0086】すなわち、画像処理300には、読み取り画像データをメモリMEMに蓄積して再利用するジョブと、メモリMEMに蓄積しないでビデオ・データ制御VDC（以下、単にVDCと称す）に出力してレーザプリンタ400で作像出力するジョブとがある。メモリMEMに蓄積する例としては、1枚の原稿を複数枚複写する場合、読み取りユニットを1回だけ動作させ、読み取り画像データをメモリMEMに蓄積し、蓄積データを複数回読み出す使い方がある。メモリMEMを使わない例としては、1枚の原稿を1枚だけ複写する場合、読み取り画像データをそのままプリンタ出力用に処理すれば良いので、メモリMEMへの書き込みを行う必要はない。

【0087】まず、メモリMEMを使わない場合、画像処理300は、読み取り画像データに画像読み取り補正を施してから、面積階調に変換するための画質処理を行う。画質処理後の画像データはVDCに転送する。面積階調に変化された信号に対し、ドット配置に関する後処理及びドットを再現するためのパルス制御をVDCで行い、レーザプリンタ400の作像ユニットに於いて転写紙上に再生画像を形成する。

【0088】メモリMEMに蓄積し、それからの読み出し時に付加的な処理、例えば画像方向の回転、画像の合成等を行う場合は、画像読み取り補正を施した画像データは、パラレルバスPbを経由して画像メモリアクセス制御IMAC（以下単にIMACと称す）に送られる。ここではシステムコントローラ106の制御に基づき画像データとメモリモジュールMEM（以下単にMEMと称す）のアクセス制御、外部パソコンPC（以下単にPCと称す）のプリント用データの展開（文字コード/キャラクタビット変換）、メモリー有効活用のための画像データの圧縮/伸張を行う。IMACへ送られたデータは、データ圧縮後MEMへ蓄積し、蓄積データを必要に応じて読み出す。読み出しデータは伸張し、本来の画像データに戻しIMACからパラレルバスPb経由で画像処理300へ戻される。

【0089】画像処理300へ戻されると、そこで画質処理を、そしてVDCでのパルス制御を行い、作像ユニットに於いて転写紙上に顕像（トナー像）を形成する。

【0090】複合機能の1つであるFAX送信機能は、原稿スキャナ200の読み取り画像データを画像処理300にて画像読み取り補正を施し、パラレルバスPbを経由してFAX制御ユニットFCU（以下単にFCUと称す）へ転送する。FCUにて公衆回線通信網PN（以下単にPNと称す）へのデータ変換を行い、PNへFAXデータとして送信する。FAX受信は、PNからの回線データをFCUにて画像データへ変換し、パラレルバスPb及びCDICを経由してIPPへ転送される。この場合特別な画質処理は行わず、VDCにおいてドット再配置及びパルス制御を行い、作像ユニットに於いて転写紙上に顕像を形成する。

【0091】複数ジョブ、例えばコピー機能、FAX送受信機能およびプリンタ出力機能、が並行に動作する状況に於いて、読み取りユニット、作像ユニット及びパラレルバスPb使用権のジョブへの割り振りを、システムコントローラ106及びプロセスコントローラにて制御する。

【0092】プリンタ400のプロセスコントローラは、画像データの流れを制御し、システムコントローラ106はシステム全体を制御し、各リソースの起動を管理する。このデジタル複合機能複写機の機能選択は、操作ボードOPBにて選択入力し、コピー機能、FAX機能等の処理内容を設定する。

【0093】定着ユニット423（定着装置423の電気系システム）の後述する制御回路16は、シリアルバスSbを介してシステムコントローラ106によって制御され、定着ユニット423内の状態情報をシステムコントローラ106に報知する。

【0094】図7に、定着装置423の機構横断面を示す。定着装置423には、矢印a方向に回転駆動可能に設けられた加熱対象すなわち被加熱体である定着ローラ1と、該定着ローラ1に圧接して設けられ定着ローラ1の回転に伴って従動回転する加圧ローラ6とを有する。定着ローラ1は、導電体の円筒形中空パイプであり、例えば炭素鋼管、ステンレス合金管あるいはアルミニウム合金管などの導電性部材から形成され、その外周面にフッ素樹脂をコーティングして、表面に耐熱離型性層が形成されている。なお、定着ローラ1は、導電性磁性部材のもの（例えば炭素鋼管、ステンレス合金管）とするのが好ましい。一方、加圧ローラ6は、軸芯61の周囲に、表面離型性耐熱ゴム層であるシリコンゴム層62が形成されたものである。

【0095】定着ローラ1の内部は、図8の(a)および(b)に示すように、定着ローラ1に誘導電流を発生させ、定着ローラ1を発熱させるためのコイル2が、角柱状のコア3に巻き回されて、複数配設されている。コイル2は定着ローラ1との間に定着ローラ1が回転自在となるように僅かなギャップを隔てて、図示しない心棒で固定されている。また、コイル2は表面に融着層と絶

縁層を持つ直径0.8mmの单一またはリップ銅線を用いて、コア3に巻き装されており、コア3は、例えば、フェライトコアまたは積層コアからなる。

【0096】定着ローラ1の上方には、定着ローラの温度を検出するためのサーミスタ（図示省略）と、温度の異常上昇時の安全機構として、異常な高温を検知した場合にコイル2への通電を切断する温度ヒューズ4（図7）が設けられている。さらに、先端部が定着ローラ1の表面に接するように設けられた分離爪5（図7）が設けられている。

【0097】なお、定着ローラ1は、その両端の外周にスベリ軸受部が形成され、定着ユニットフレームに回転自在に取り付けられている。さらに、定着ローラ1は、その片端に図示しない駆動ギアが固定され、この駆動ギアに接続されたモータなどの図示しない駆動源によって回転駆動される。

【0098】図9に、定着装置423の電気システムを示す。インバータ回路26に給電する直流電源回路19は、交流入力回路13の出力を整流すると共に、その整流输出は平滑用チョークコイル22を介して直流電源ライン23、25間に与えるようになっており、その電源ライン23、25間に平滑コンデンサ9を接続した構成となっている。

【0099】交流入力回路13は、商用交流電源の出力を電源プラグ、電源スイッチおよびヒューズを介して受ける交流電源ラインを備えており、その電源ライン間にパリスタおよび雑音防止用コンデンサを接続したものである。

【0100】インバータ回路26は、シングルエンド方式のもので、直流電源ライン23、25間に、共振コイルとしての加熱コイル2およびスイッチング素子としてのIGBTであるスイッチ17のコレクタ・エミッタ間を直列に接続すると共に、フライホイールダイオード28をスイッチ17と逆並列状態に接続し、さらに、加熱コイル2と並列に共振コンデンサ10を接続することにより構成されている。加熱コイル2は、定着ローラ1に対して高周波磁界を鎖交させるためのものである。

【0101】制御回路16は、インバータ回路26のスイッチ17を、PWMパルスならびに駆動回路15を介してオン/オフ制御するもので、電圧検出回路14が検出した、コイル2/スイッチ17間の接続点の電圧すなわち共振電圧の、0VのタイミングでPWMパルスの1周期の始点を定め、この始点でスイッチ17をオンにする。すなわち、電圧検出回路14が与える共振電圧の0Vのタイミングで発振回路16aがオン指示パルスを発生して出力制御回路16cに与える。

【0102】スイッチ電流検出手段としての電流検出回路18は、インバータ26内の電流トランジスタ29の電流検出電圧に基づいてスイッチ電流を検出すると共に、その検出電流値に応じた電圧レベルの電流検出信号Sin

を、出力制御回路16cと平滑電流レベル検出回路12に与える。

【0103】平滑電流レベル検出回路12は、電流検出信号S_{in}を平滑化して電流検出信号S_{in}の時系列包絡レベルをあらわす電圧を発生して出力回路16cに与える。直流電源回路19の出力電圧が図3に2点鎖線で示すものとなるときには、電流検出信号S_{in}は図3に実線で示す鋸歯状波となり、その時系列包絡レベルは、図3に1点鎖線で示すものとなり、直流電源回路19の出力電圧に実質上比例する。

【0104】回生電流検出回路31は、フライホイールダイオード28に流れる電流を検出するように介在された電流トランス30の誘起電圧に基づいて回生電流を検出し回生電流レベルに比例する電圧の回生電流検出信号S_kを出力制御回路16cに与える。

【0105】サーミスタ20が定着ローラ1の温度を検出し、温度信号を演算回路16bに与える。演算回路16bは、そこに設定されている目標温度（データ）に対する検出温度の偏差を算出して、温度偏差信号V_{ba}を出力制御回路16cに与える。ここで温度偏差信号V_{ba}は、目標温度に対して検出温度が低いほど低く、検出温度が高くなるに従い高くなる電圧V_{ba}である。

【0106】定常駆動状態において出力制御回路16cは、発振回路16aがオン指示パルスを発生するとこれに応答して駆動回路15へのPWMパルス出力端を、オン指示の高レベルHとし、電流検出信号S_{in}を温度偏差信号V_{ba}でバイアスして、すなわち電流検出信号S_{in}に温度偏差信号V_{ba}を加算し、さらに後述のローラ材質対応の補正バイアスV_{bb}を加算し、その結果の電圧(S_{in}+V_{ba}+V_{bb})が平滑電流レベル検出回路12の包絡レベル電圧に達したときに、駆動回路15へのPWMパルス出力端を、オフ指示の低レベルLに戻す。これにより、駆動回路15には、スイッチ17のオン／オフを指示するPWMパルスが与えら、駆動回路15がスイッチ17を、PWMパルスがHのときオンにし、Lのときオフにする。

【0107】仮に定着ローラ1の温度が目標温度に合致して変化しないと仮定すると、温度偏差信号が一定値であり、直流電源回路19の出力電圧が図3に2点鎖線で示すものとなるときには、電流検出信号S_{in}は図3に実線で示す鋸歯状波となり、その時系列包絡レベルは、図3に1点鎖線で示すものとなり、直流電源回路19の出力電圧に実質上比例する。

【0108】定着ローラ1の温度が低い時には温度偏差信号が低いので、PWMパルスのH期間すなわちオン時間が長くなり、図3に実線で示す電流検出信号S_{in}が上昇し、その時系列包絡レベルは、図3に1点鎖線で示すレベルより低いものとなるが、温度偏差信号のレベルが変わらない限り、図3に2点鎖線で示す直流電源回路19の出力電圧と実質上比例し、直流電源回路19の出

力電圧との比例関係はくずれない。すなわちスイッチ17のオン時間は実質上一定である。

【0109】定着ローラ1の温度が変化している間は、温度偏差信号が変化するので、これに対応してスイッチ17のオン時間が変わる。しかし、直流電源回路19の出力電圧の変動の一周期での温度偏差信号の変化は微々たるものであるので、該一周期程度の微観的な時間では、スイッチ17に流れる電流S_{in}は、直流電源回路19の出力電圧に実質上比例すると見なすことが出来る。すなわちオン時間は実質上一定と見なすことが出来る。

【0110】出力制御回路16cは、ローラ材質判定手段としての機能を兼ね備えており、後述するようにして、ローラーRの材質を判定してその判定結果に対応した制御パターンにより、インバータ回路26のスイッチ17をオン／オフ制御する。このとき、同時に負荷としてのローラー1がコイル2の直近に存在するか否かという点についても判定し、不在（無負荷）と判定したときには、コイル2に通電しない。出力制御回路16cは、このローラ材質判定を、それ自身に動作電圧が印加された直後に実施する。

【0111】すなわち、動作電圧が印加されて自身の初期化と定着装置423の初期化をおえると出力制御回路16cは、まず駆動回路15への最低オンデューティのPWMパルスの出力を開始し、そしてオンデューティを次第に高くする。すなわちスイッチ電流S_{in}を次第に高くする。PWMパルスの出力を開始したことにより、スイッチ17がオン／オフ動作を開始し、加熱コイル2が共振コンデンサ10と共振動作するようになる。このとき、スイッチ17のオン期間には、直流電源回路19から加熱コイル2に電流が流れ、スイッチ17オフ期間において、加熱コイル2および共振コンデンサ10による共振回路が形成され、両者間で電流（電力）がやり取りされる。すなわち共振電流が流れる。この状態では、共振コンデンサ10の充放電が加熱コイル2に対して行われ、特に共振コンデンサ10の放電時においてスイッチ17（IGBT）のコレクタ／エミッタ間電圧がほぼ零となって共振コンデンサ10からの放電が停止したときには、フライホイールダイオード30および加熱コイル2を通じて直流電源回路2側の平滑コンデンサ6に回生電流が流れる。

【0112】このときフライホイールダイオード30に流れる回生電流は電流トランス30により電圧信号として検出され、回生電流検出回路25により回生電流信号S_kとして出力制御回路16cに出力される。また、このようにインバータ回路26が駆動制御されると、これによって直流電源回路19から入力されるスイッチ電流が電流トランス29により電圧信号として検出され、電流検出回路18によりスイッチ電流を示す信号S_{in}として出力制御回路16cに出力される。

【0113】なお、出力制御回路16cは、電流検出回路18から与えられるスイッチ電流検出信号S_{in}を入力電流に比例したスイッチ電流検出データとして、回生電流検出回路31から与えられる回生電流検出信号S_kを回生電流に比例した回生電流検出データとして扱うようになっている。そして、例えば、スイッチ電流検出データ値が「100」のとき、スイッチ電流は8A程度であり、回生電流検出データ値が「125」のとき回生電流はピーク値で40A程度となるように対応している。

【0114】次に、負荷である定着ローラ1の材質判定動作について説明する。出力制御回路16cは、電流検出回路18から出力されるスイッチ電流S_{in}および回生電流検出回路31から出力される回生電流S_kとから以下の検出原理に基づいて判定動作を行う。

【0115】まず、定着ローラ1の材質として適切なものとしては、例えば鉄やステンレス(SUS)製のものが推奨されている標準的なもので、逆に、例えばアルミニウムのように導電率が高いものでは回生電流が大となって発熱効率が低くなってしまうことになり、この場合には不適切なローラであるとされている。また、材質としては鉄やステンレスであっても、定着ローラとしては大きさが不適正なもので実質的に無負荷状態に近い状態となる負荷も不適切なものとして除外する必要がある。

【0116】さて、上述したような各材質のものでは、スイッチ電流S_{in}と回生電流S_kとの間には図10に示すような関係がある。すなわち、インバータ回路26の駆動が開始されてPWMパルスのオンデューティが次第に高くされてスイッチ電流S_{in}および回生電流S_kが徐々に増加する場合に、定着ローラ1の材質に応じてその比S_k/S_{in}の値つまり両者の関係を示す特性直線の傾きがだいたい材質に応じて決まっており、入力電力(S_{in})の上昇と共にその傾きの特性直線に沿ってスイッチ電流および回生電流が上昇するようになる。

【0117】例えば、適正な鉄ローラが定着ローラ1として存在する場合には、回生電流S_kに対してスイッチ電流S_{in}が大きくなる傾向であり、逆にステンレスローラが用いられた場合には、スイッチ電流S_{in}に対して回生電流S_kが大きくなる傾向にある。また、不適正なローラの一例であるアルミニウム製を用いた場合や無負荷の場合には、回生電流S_kのみが上昇してスイッチ電流S_{in}はほとんど上昇しないという傾向を示す。そして、このような傾向は、インバータ回路26への入力電力や周波数が変動してもそのような変動には大きな影響を受けることなく安定した特性を有するものである。

【0118】そこで、図11に示すように、出力制御回路16cは、駆動回路15に与えるPWMパルスのオンデューティをスイッチ電流S_{in}および回生電流S_kが安定するまで(時刻t1)、第1所定速度で上昇させ、この後、さらに第2所定速度で上昇させてゆき、回生電流S_kの検出データ値が所定レベルKに達するまでPW

Mパルスのオンデューティを上げる(図11の(c))。

【0119】そして、回生電流S_kが所定レベルKに達すると、出力制御回路16cは、そのときのスイッチ電流S_{in}を、あらかじめ設定されている判定用のしきい値L₁およびL₂と比較する。このとき、定着ローラ1が例えば鉄ローラである場合にはスイッチ電流S_{in}がしきい値L₁を超えることにより適正な鉄ローラであると判定する。スイッチ電流S_{in}がしきい値L₁以下であるがしきい値L₂を超えている場合にはステンレスローラであると判定する。さらに、スイッチ電流S_{in}がしきい値L₂以下であるときには不適正なローラあるいはローラ無しであると判定する。

【0120】なお、上述の場合に、定着ローラ1の材質によって回生電流S_kが所定レベルKに達するまでの時間が異なり、例えば、鉄ローラの場合では時刻t₂であるのに対して、ステンレスローラの場合ではそれよりも後の時刻t₃である。このことは、逆にローラの材質によって回生電流S_kの上昇の度合いも異なることを示している。そこで、出力制御回路16cに、スイッチ電流S_{in}および回生電流S_kの両者に対するしきい値を設定しておき、PWMパルスのオンデューティを徐々に上昇させて、スイッチ電流S_{in}および回生電流S_kのいずれかが設定されているしきい値を超えるときに材質の判定を行うようにしてもよい。

【0121】上述の材質判定を終了すると出力制御回路16cは、材質に対応付けた補正バイアス電圧V_{bb}を、電流検出信号S_{in}にすでに説明した温度偏差信号V_{ba}を加算した値S_{in}+V_{ba}に加えて、定常状態の定着温度制御に進む。すなわち、発振回路16aがオン指示パルスを発生するとこれに応答して駆動回路15へのPWMパルス出力端を、オン指示の高レベルHとし、加算値(S_{in}+V_{ba}+V_{bb})が平滑電流レベル検出回路12の包絡レベル電圧に達したときに、駆動回路15へのPWMパルス出力端をオフ指示の低レベルLに戻す、というPWMパルス出力を開始する。これにより、定着ローラ1が適正な応答特性で定温度制御される。

【0122】なお、不適正なローラもしくはローラ無しとの判定をしたときには、出力制御回路16cは、駆動回路15へのPWMパルス出力端をオフ指示レベルLに拘束維持し、コイル2には通電しない。同時に、システムコントローラ106に定着ローラ異常を報知する。システムコントローラ106は、これに応答して操作表示ボードOPBのサービスマンコール表示灯(異常報知灯)を点灯し、画像形成禁止状態となり、画像形成指示に応答しない。

【0123】-実施例2-

図12に、本発明の定着装置の電気系システムの第2実施例を示す。この例は、図9に示す電気系システムに、

入力電圧検出回路34を加えて、交流入力回路13の交流出力電圧を分圧抵抗32、33で分圧して入力電圧検出回路34に印加する。入力電圧検出回路34は、交流入力電圧を表す入力電圧検出信号Svを演算回路16bに与える。操作表示ボードOPBからは演算回路16bに、システムコントローラ106(図6)を介して、定着温度(高、中、低)指定SpSが与えられる。

【0124】第2実施例の演算回路16bは、定着温度(高、中、低)指定SpSに対応する目標温度に対する検出温度の偏差Vbaを算出し、且つ、交流入力電圧の基準値(100V)に対する入力電圧検出信号Svの偏差Vviを算出して、それらの加算値Vba+Vviを表す参照信号Srefを出力回路16cに与える。ここで温度偏差信号Vbaは、目標温度に対して検出温度が低いほど低く、検出温度が高くなるに従い高くなる電圧Vbaである。交流入力偏差信号Vviは、交流入力電圧の基準値(100V)に対して入力電圧検出信号Svが低いほど低く、検出信号Svが高くなるに従い高くなる電圧Vviである。

【0125】定常駆動状態において出力制御回路16cは、発振回路16aがオン指示パルスを発生するとこれに応答して駆動回路15へのPWMパルス出力端を、オン指示の高レベルHとし、電流検出信号Sinを参照信号Srefでバイアスして、すなわち電流検出信号Sinに参照信号Srefを加算し、さらに前述のローラ材質対応の補正バイアスVbbを加算し、その結果の電圧(Sin+Vba+Vbb+Vvi)が平滑電流レベル検出回路12の包絡レベル電圧に達したときに、駆動回路15へのPWMパルス出力端を、オフ指示の低レベルLに戻す。これにより、駆動回路15には、スイッチ17のオン/オフを指示するPWMパルスが与えら、駆動回路15がスイッチ17を、PWMパルスがHのときオンにし、Lのときオフにする。

【0126】なお、例えば交流入力電圧の基準値が100Vの場合、出力制御回路16cは、入力電圧検出信号Svが80V以上120V以下の範囲から外れると、駆動回路15へのPWMパルス出力端をオフ指示レベルLに拘束維持し、コイル2には通電しない。同時に、システムコントローラ106は、これに応答して操作表示ボードOPBのサービスマンコール表示灯(異常報知灯)を点灯し、画像形成禁止状態となり、画像形成指示に応答しない。

【0127】なお、上述の第1および第2実施例において、出力制御回路16cは、定着ローラ1の材質判定において不適正なローラあるいは無負荷状態を判定したときには、その後の加熱動作を中止するが、その変形例では、例えば数秒間隔で繰り返し判定動作を行い、所定時間が経過しても判定結果が不適正となる場合には加熱動作の開始を中止する。これによって、例えば、使用者が

定着ローラを装着する前にうっかり加熱開始の操作スイッチをオンした場合でも、適正なローラが装着された時点できせいいな加熱動作が始まる。

【0128】本発明は、上述の実施例あるいは変形例に限定されることなく、更に変形あるいは改良して実施しうる。例えば、ローラ材質の判定のためにスイッチ電流Sinおよび回生電流Skは瞬時値で用いたが、平均値あるいは平滑値を用いてもよい。無負荷状態(ローラなし)を判定したときに、繰り返し判定動作を行うことは必要に応じて採用するようにすれば良い。スイッチング素子17には、IGBT以外に、電界効果トランジスタやバイポーラトランジスタなどを用いることができる。

【0129】なお、本発明の適用にあっては、誘導加熱コイル2やそれを装着するコアの形状、また被加熱体1の配置などは上記実施例に限定されるものではなく、例えば、コアとコイルの形状については、図13に示すように、円柱状のコア3にコイル2を螺旋状に巻回したものなどでもよい。

【0130】また、定着ローラ1を被加熱体として直接加熱するもの以外に、図14に示すように、金属板1を被加熱体として、その近傍にコイル2を巻回したコア3を配設したものでもよい。この場合、定着ローラ内部に、図14に示すような金属製加熱板1、コイル2及びコア3を配設してもよいし、定着ローラ1に換えて金属板1と加圧ローラ6との間に記録紙の動きに従動するフレキシブルフィルムを介して、金属板1と加圧ローラ6とを圧接するものなどでもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の誘導加熱の1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す直流電源回路19の入力交流電圧(整流前)と、直流電源回路19が、誘導加熱コイル2と共に共振用コンデンサ10とを含む共振回路に印加する出力電圧(整流後)を示す電圧波形であり、(a)は直流電源回路19の平滑コンデンサ9の容量が大きい場合を、(b)は小さい場合を示す。

【図3】 図1に示すスイッチ17に流れる電流を実線で、それを平滑化した包絡レベルを一点鎖線で、直流電源回路19の出力電圧を二点鎖線で示す波形図である。

【図4】 図1に示す誘導加熱装置(本発明)と図15に示す従来装置(比較例1)のスイッチ電流の周波数特性を示すグラフである。

【図5】 本発明の定着装置を装備したフルカラー複写機の機構概要を示す縦断面図である。

【図6】 図5に示すフルカラー複写機の電気系統のシステム構成を示すブロック図である。

【図7】 図5に示す定着装置423の拡大断面図である。

【図8】 (a)は図7に示す定着ローラ1の縦断面図、(b)は横断面図である。

【図9】 図7に示す定着装置423の、第1実施例の電気系の構成を示すブロック図である。

【図10】 図7に示す定着ローラ1の材質と、それを加熱する電気コイル2に通電するスイッチ17に流れる電流及びスイッチ17に逆並列接続のフライホイールダイオード28に流れる回生電流と、の関係を示すグラフである。

【図11】 図9に示すスイッチ17のオン/オフのオシドューティを定速度で高くする場合の、ローラ材質によるスイッチ電流S_{in}及び回生電流S_kの変化を示すグラフである。

【図12】 図7に示す定着装置423の、第2実施例の電気系の構成を示すブロック図である。

【図13】 図7に示す定着装置423の定着ローラ1の変形例を示し、(a)は縦断面図、(b)は横断面図である。

* 【図14】 定着ローラ1を金属板とする変形例を示し、(a)は縦断面図、(b)は横断面図である。

【図15】 従来の1形式の誘導加熱装置の構成を示すブロック図である。

【図16】 図15に示すスイッチ17に流れる電流を実線で、その平均値を一点鎖線で、直流電源回路19の出力電圧を二点鎖線で示す波形図である。

【符号の説明】

1:被加熱体(加熱対象、定着ローラ、金属板)

2:誘導加熱コイル 3:コア

4:温度ヒューズ 5:分離爪

6:加圧ローラ 7:電源

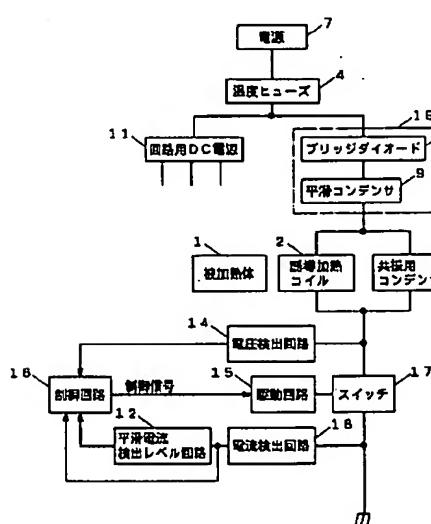
22:平滑用チョークコイル

29, 30:電流トランジ

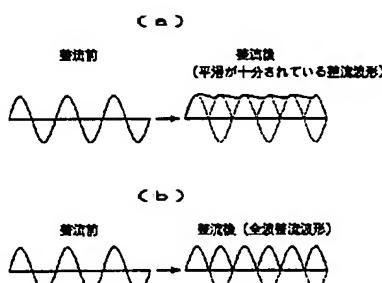
32, 33:分圧抵抗

*

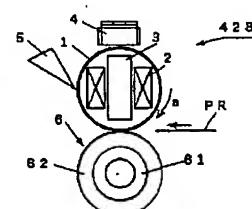
【図1】



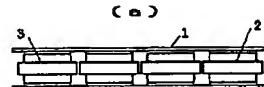
【図2】



【図7】



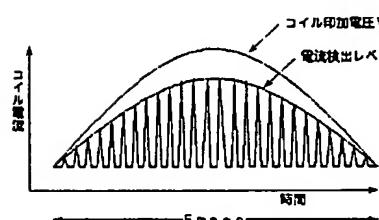
【図8】



【図9】



【図3】



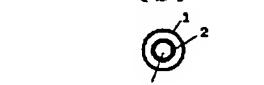
【図4】

特性	回路方式	本発明	既従来式(比較例)
加熱出力特性		出力 300W → 0W 時間 (sec)	出力 300W → 0W 時間 (sec)
スイッチング周波数特性		周波数 非可駆動域 2.0Hz 可駆動域 5.0Hz 時間 (sec)	周波数 非可駆動域 2.0Hz 可駆動域 5.0Hz 時間 (sec)
被加熱体温度特性		温度 300°C 時間 (sec)	温度 300°C 時間 (sec)

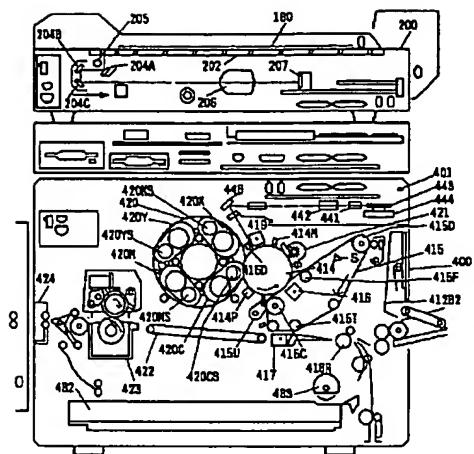
【図13】



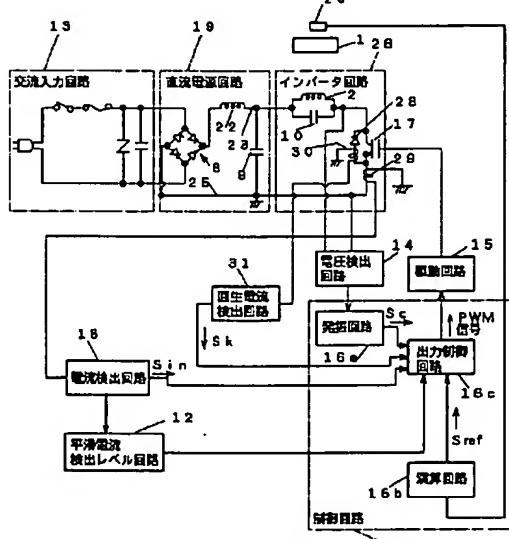
【図14】



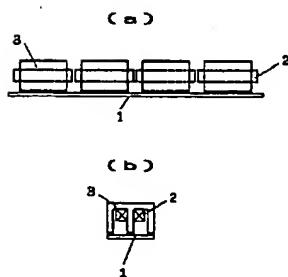
[図5]



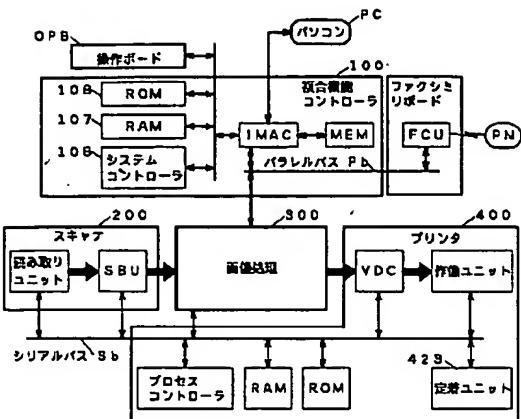
[圖 9]



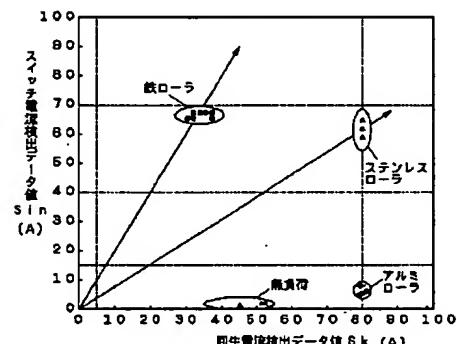
[図14]



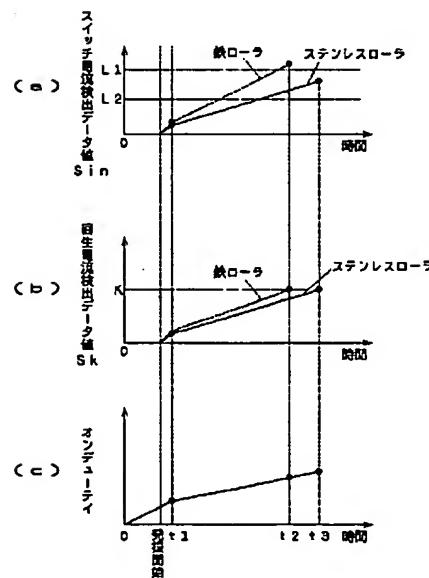
[図6]



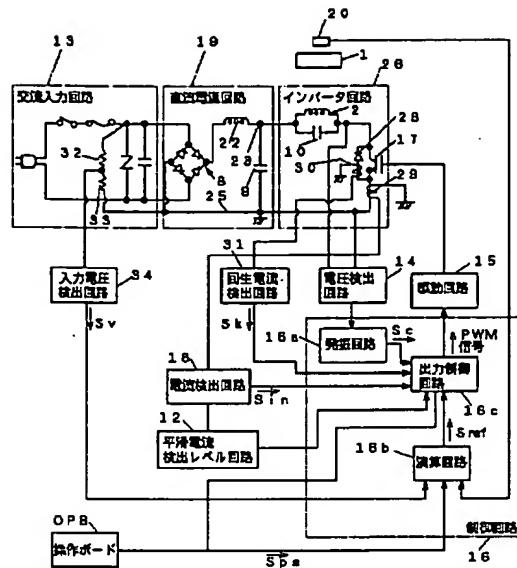
[図10]



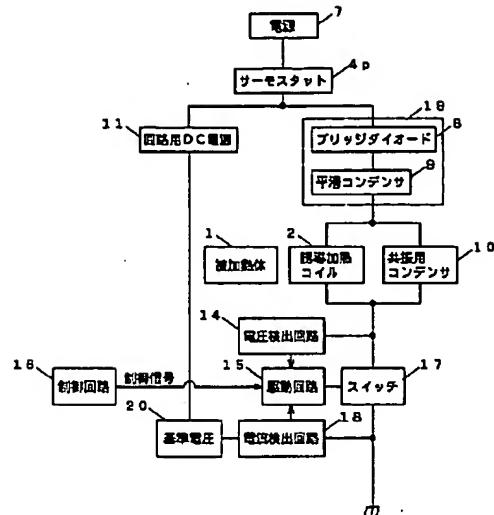
〔圖 11〕



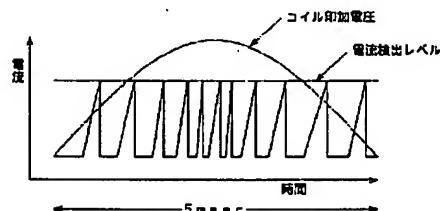
【図12】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
H 05 B 6/14

識別記号

F I
H 05 B 6/14

テーマコード(参考)

(72)発明者 香原正栄
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
-1 東北リコー株式会社内

(72)発明者 佐々木淳一
宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
-1 東北リコー株式会社内

F ターム(参考) 2H033 AA02 AA32 BA25 BA30 BB18
BB28 BE06 CA07 CA23 CA30
CA45 CA47
3K059 AA04 AB19 AC03 AC07 AC33
AD03 BD21 BD24 CD09 CD10
CD39